ASTRONOMIÆ GEOMETRICÆ

LIBER TERTIUS,

ASTRONOMIA CIRCULARIS

GEOMETRICE PROPOSITA.

LONDINI,

Typis JACOBI FLESHER, Prostant apud *Cornelium Bee*, MDCLVI.

ASTRONOMIA CIRCULARIS.

Cap. I.

Generalia Præmissa.

NOs hactenus in Aſtronomia Elliptica Geometricè expedienda verſati ſumus, & nihil de Circulari, quæ omnium ferè eſt Aſtronomorum (veterum, recentium, unum ferè aut alterum ſi excipias) locuti ſumus. Nempe ſimpliciſſimam, imò genuinam atque naturæ ipſi conſentaneam eſſe hypotheſim Ellipticam exiſtimamus; quare primas illi tribuendas judicavimus; quin & ſupervenit alia cogitatio, quæ hoc ſuaderet, nempe eam eſſe Aſtronomiam, quæ omnium fere judicio (certè Kepleri atque Bullialdi) & difficillima foret, ut redderetur Geometrica, & reliquarum etiam omnium hypotheſium Geometriam virtute quadam comprehenderet; quare ſi iſtam ſubigeremus, reliquas omnes hypotheſes, quæ Circulares ſunt, hanc ipſam Triumphatam ſecuturas, nihílque nobis poſt illam abſolutam, relictum iri, niſi ut exemplo quodam oſtendamus, communia eſſe pleraque in utraque methodo, eíque qui ſuperiora intellexerit facile eſſe hypotheſim illam, quamcunque elegerit, Geometricè abſolvere. Nobis equidem facile foret (per omnes Ptolemæi, Copernici, Tychonis, aliorúmque methodos percurrendo) hoc oſtendere; verùm ſufficiet iis qui magnum hoc eſſe fortaſſe exiſtimabunt iſta relinquere. Eámque ſolam Hypotheſin proponere in exemplum quam antehac (in Inq. in Bull. Fund.) indicavimus, quæ & nihil in eorum rationes peccat; quibus religio eſt cogitare perfectiſſimorum

Corporum motus, (qualia planetas esse judicant) à linea circulari exorbitare, & ad veritatem naturæ quàm proximè (imò plerumque insensibili existente differentiâ) accedit.

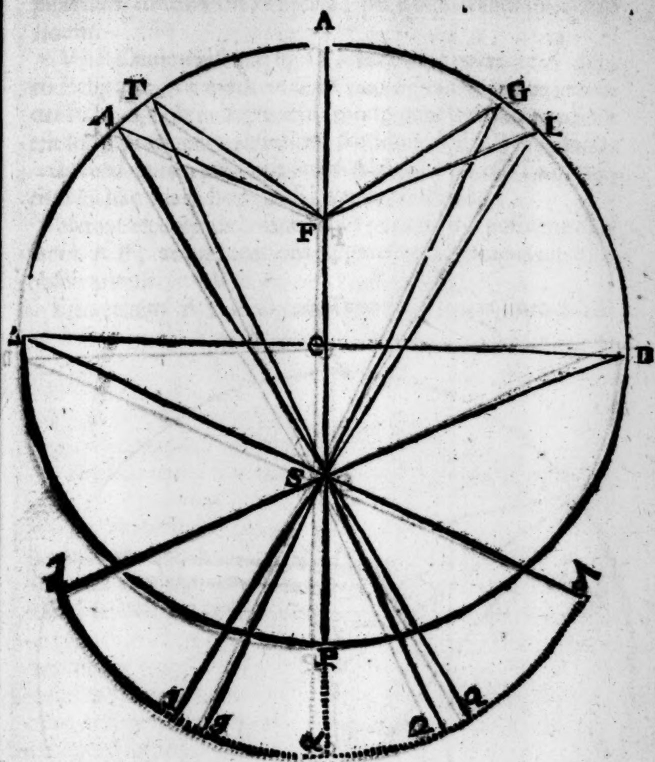
Lubet igitur Circularem Astronomiam (primariorum planetarum) proponere, ubi supponetur Sol in puncto aliquo diametri remoto à Centro, atque æqualitas motûs retineri statuetur ad punctum in eadem diametro, à centro (cum priore) æquidistante. hoc est, supponimus Planetam moveri in Circulo bisectæ Excentricitatis, quo quidem posito (quod inter omnes hypotheses circulares rationi maximè congruum esse existimamus) omnia ex iis quæ suprà proposuimus, vel eodem, vel minore negotio, invenientur, quod reipsa ostendere animus est in sequentibus.

Cap. II.

De Solis Inæqualitate in Astronomia Circulari invenienda.

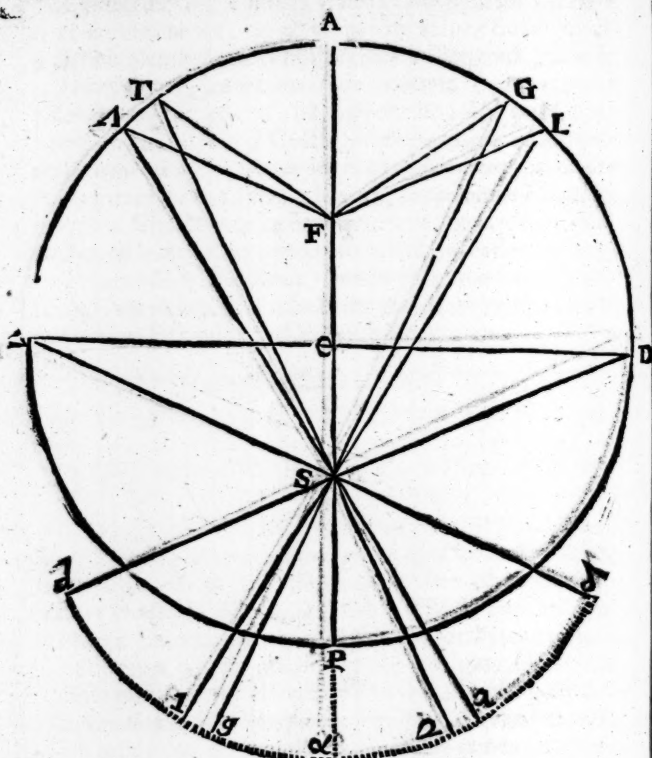
UT innotescat quanti intersit præterita invenisse; ostendam eandem ferè esse ubique Astronomiæ rationem (causas Physicas si seponamus) sive in Ellipsi, sive in Circulo bisectæ Excentricitatis, nisi quòd in hac hypothesi facilior sit rerum investigatio. Quanquam igitur plures methodos non sit difficile excogitare, quibus inveniri possit Solis Inæqualitas, quæ ubique simplex est, & reverâ competit Planetæ, ubi oculus collocatur: lubet tamen simplicem eam proponere, quâ, primùm observatione invenitur positio lineæ Absidum, deinde verò Excentricitas.

Atque quod ad lineæ Absidum positionem attinet, eadem est ratio omnino, sive in Ellipsi, sive in ejusmodi Circulo, planeta moveatur. Nam binæ æqualium Angulorum Combinationes, in hac uti & in alia hypothesi, nusquā contingere possunt nisi in æqualibus distantiis à linea in qua tria puncta S F & Centrum existunt. Unde sequetur, quòd, si observatione illud innotescat, ubi vel æquali tempore,



pore, motus est (ex utraque parte) æqualis, vel quibus in Zodiaci partibus Sol bis quotannis existit, cùm faciat motum medium motui vero, seu apparenti, æqualem, invenietur positio lineæ Aphelii & Perihelii.

Esto Circulus bisectæ Excentricitatis A Γ Λ Δ P D L G & in temporibus æqualibus moveatur Sol à Γ ad Λ & postea ab L ad G, id est, dum fit Angulus GSL = ΛSΓ sit etiam GFL = ΓFΛ: quoniam hæc combinatio nusquam



quam contingere poteſt niſi in duobus locis à linea S C A æquidiſtantibus : hinc innoteſcet poſitio lineæ A S P. Sit etenim S Centrum Eclipticæ, ubi motus apparens abſolvi videtur, manifeſtum eſt exiſtente oculo in Γ viſum ire Solem in γ; oculo autem in G exiſtente videbitur Sol in g, & reliquorum punctorum eadem eſt ratio : Cùm igitur innoteſcat obſervatione Arcus G γ vel L λ, innoteſcit etiam punctum

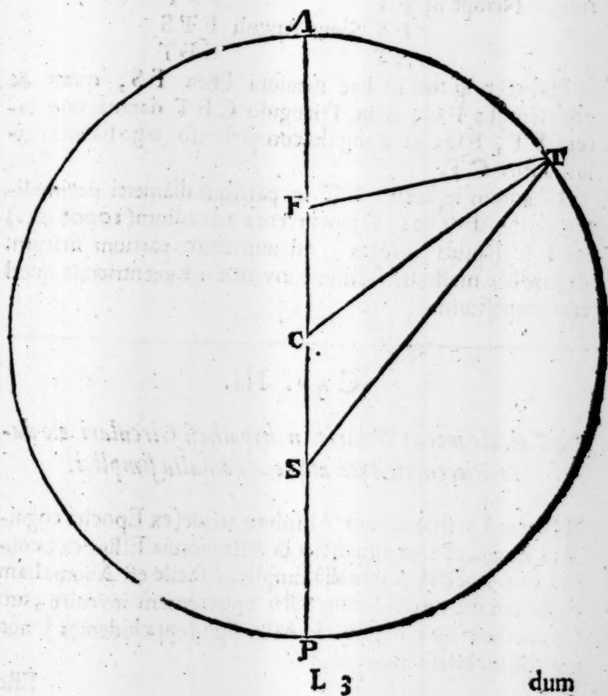
punctum medium in Ecliptica, per quod transit linea Absidum.

Vel si Oculo existente in D, vel Sole apparente in d loco Eclipticæ, sit motus medius vero æqualis; atque iterum oculo in Δ, Sole in ẟ, eodem modo punctum intermedium erit locus per quem transit linea Absidum A F S P producta.

Inventâ autem positione lineæ Absidum potest Excentricitas in hac etiam hypothesi inveniri facillimè.

Nempe ex cognitis, motu Solis periodico, positione diametri A P, atque loco Solis apparente ad tempus alicujus observationis.

Esto etenim A T P Orbita Terrestris, cujus linea Absi-



dum A F C S P: iisque cognitis quæ præsuppoſuimus, esto Terra in T, & quæratur Excentricitas ſeu diſtantia ab hac parte puncti æqualitatis F. ex altera Solis à C Centro Orbitæ Terreſtris. viz. quæratur C F vel C S.

Quoniam enim in Triangulo T F S dantur omnes Anguli (nempe T F S propter cognitam poſitionem lineæ abſidum, motum medium atque locum Solis apparentem, F S T propter poſitionem ejuſdem lineæ & locum Solis apparentem, F T S Complementum utriuſque ſimul ſumtorum ad duos rectos.) Ergo datur ratio omnium laterum inter ſe; ſunt n. ut ſinus Oppoſitorum Angulorum: Sumantur igitur ex canone ſinus iſti pro menſuris laterum iſtorum. Nempe ſit F T　　　F S T

F S Sinus Anguli F T S

S T　　　S F T

Habetur igitur in hac menſura linea F S, quare & ejus ſemiſſis F C, & in Triangulo C F T dantur duo latera F T, F C, cum angulo comprehenſo, ergo habetur etiam latus C T.

Ut autem habeatur F C in partibus diametri decimaliter diviſæ. Erit ut C T jam inventa ad radium (10000 &c.) ita F C (priùs inventa) ad numerum partium ſuarum. Quare hâc methodo facillimè invenietur Excentricitas, quod erat propoſitum.

Cap. III.

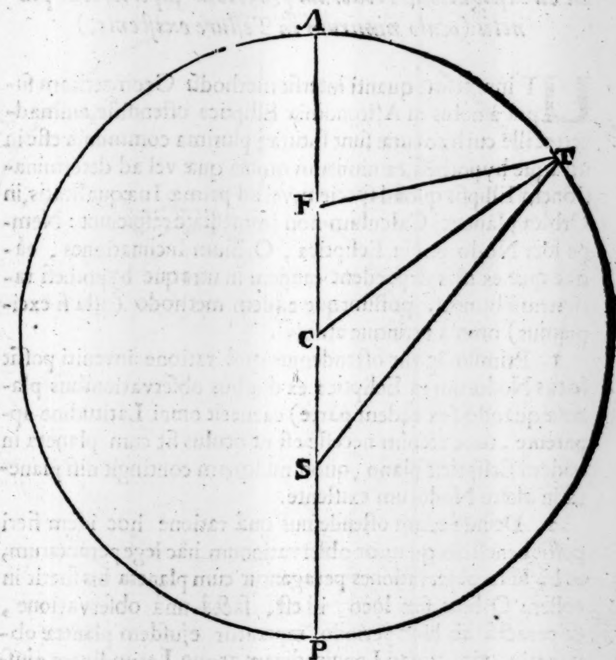
De Calculo motûs Solaris in hypotheſi Circulari ex data Excentricitate atque Anomalia ſimplici.

INventâ poſitione lineæ Abſidum, atque (ex Epocha cognita quæ facilè ex antedictis in Aſtronomia Elliptica, conſtituitur) habitâ Anomaliâ ſimplici, facile eſt Anomaliam æquatam ſeu verum locum Solis apparentem invenire, uti (hypotheſi huic in Inq. in Aſtr. Fund. præludentes) non ita pridem oſtendimus.

Eſto

Esto etenim in Schemate sequente A Aphelium, P Perihelium, S Sol, f punctum æqualitatis, C Centrum, T locus Terræ in Circulo suo; atque ex data Excentricitate, atque angulo Anomaliæ simplicis $\frac{AFT}{AST}$ quæratur angulus Anomaliæ æquatæ: quoniam datur Excentricitas, igitur habentur in Triangulo CFT duo latera (nempe radius CT atque Excentricitas CF) cum angulo uni eorum opposito (sc. angulo CFT complemento Anomaliæ simplicis ad duos rectos) ergo datur latus FT.

Tum in Triangulo FST dantur duo latera; FS dupla Excentricitas, atque FT jam inventum, cum Angulo



comprehenso S F T (complemento Anomaliæ simplicis ad duos rectos, si foret ex parte sinistra Schematis; verùm excessu ejusdem ultra semicirculum, cùm sit ex dextra parte) ergo datur F S T Anomalia æquata, atque S T distantia Telluris à Sole: quæ ad omne tempus cognita habere utile est ad omnem Astronomiam reliquorum planetarum, imò est planè necessarium.

CAP. IV.

De Investigatione Nodorum pro tribus superioribus planetis (oculo nimirum in Tellure existente.)

UT innotescat quanti intersit methodū Geometricam suprà à nobis in Astronomia Elliptica ostendisse, animadvertet ille cui hæc curæ sunt futuræ, plurima communia esse in utraque hypothesi, ea nimirum omnia quæ vel ad determinationem Ellipsis quoad speciem, vel ad primæ Inæqualitatis, in Orbita planetæ, Calculum non immediatè respiciunt: Nempe loci Nodorum in Ecliptica, Orbium Inclinationes, eáque quæ ex istis dependent eandem in utraque hypothesi rationem òbtinent. possúntque eâdem methodo (ista si excipiamus) omnia utrinque absolvi.

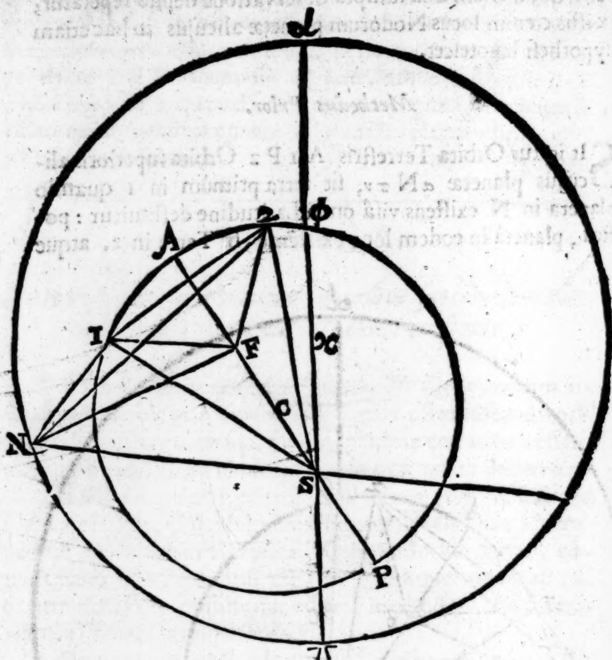
1. Primùm igitur ostendemus quâ ratione inveniri possit locus Nodorum in Ecliptica ex duabus observationibus planetæ quando (ex eadem parte) caruerit omni Latitudine apparente, tunc etenim necesse est ut oculus sit cum planeta in eodem Eclipticæ plano, quod nunquam contingit nisi planetâ in altero Nodorum existente.

2. Deinde etiam ostendemus quâ ratione hoc idem fieri possit beneficio quatuor observationum hâc lege peractarum, ut bis binæ observationes peragantur cùm planeta bis fuerit in eodem Orbitæ suæ loco, id est, factâ unâ observatione, & peractâ ab hinc periodo, repetatur ejusdem planetæ observatio, viz. quoad Longitudinem atque Latiudinem ejusdem,

dem, quod etiam aliâ ſumptâ obſervatione denuò repetatur; ex iſtis etenim locus Nodorum planetæ alicujus in hac etiam hypotheſi innoteſcet.

Methodus Prior.

SIt igitur Orbita Terreſtris A 1 P 2 Orbita ſuperioris alicujus planetæ α N π ν, ſit terra primùm in 1 quando planeta in N exiſtens viſâ omni Latitudine deſtituitur: poſteà, planetâ in eodem loco exiſtente, ſit Terra in 2, atque



ex motu Terræ cognito quæratur lineæ S N poſitio, atque ejuſdem, ſiquis velit, magnitudo.

Quoniam enim Angulus S 2 N habetur ex obſervatione, cùm ſit viſa Elongatio planetæ à Sole, cùm planeta fuerit in N, Terra in 2, atque angulus S 2 F ex Theoria Solis (nempe ex reſolutione Trianguli S 2 F quæ fit Methodo à nobis in ſuperiore capitulo ſatis indicatâ) ergo datur angulus F2N. atque in Triangulo F 2 1 dantur duo latera F 2, F 1. ex Theoria Solis unà cum angulo comprehenſo,(ex tempore inter obſervationes interjecto) ergo dantur etiam

2 1.

2 1. } Quoniam verò cogniti sunt anguli 1 2 F
F 2 1 } S 2 F
2 1 F } F 2 1.

Ergo Angulus etiam N 2 1 non latebit : est etenim S 2 F + F 2 1 : — S 2 N = N 2 1.

Quare in Triangulo 1 2 N dantur omnes anguli (propter N 2 1 jam inventum

N 1 2 = { F 1 S cognito ex Theoria Solis. + S 1 N Elongationis in prima observatione. + F 1 2. supra Invento)

Unà cum latere 1. 2. Calculo invento.

Ergo datur latus 2 N.

Atque tandem in Triangulo S 2 N dantur duo latera
2 N jam inventum.
S 2 ex Theoria Solis.

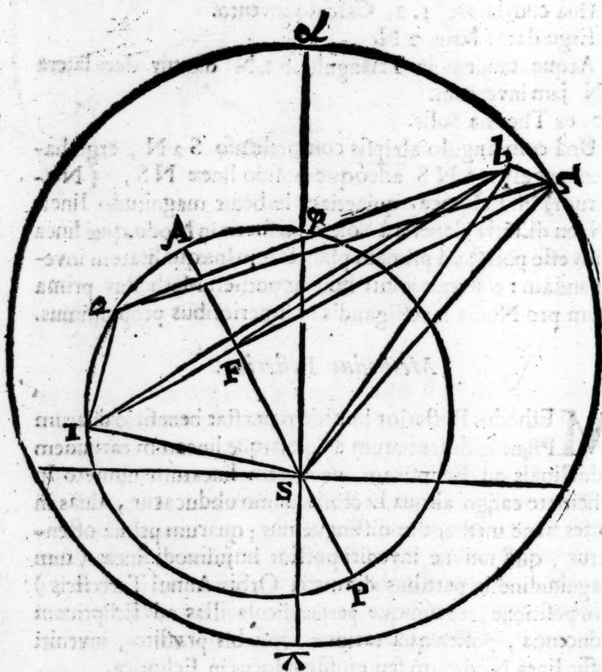
Unà cum angulo ab ipsis comprehenso S 2 N, ergo habetur angulus 2 N S adeóque positio lineæ N S, (Nodorum) in Ecliptica. quinetiam habetur magnitudo lineæ SN seu distãtia planetæ à Sole, cùm fuerit in Nodo. quæ linea utilis esse potest ad primam planetarum Inæqualitatem investigandam : convenit igitur huic hypothesi Methodus prima quam pro Nodis investigandis in superioribus proposuimus.

Methodus Posterior.

METhodus Posterior hoc idem præstat beneficio duarum Planetæ distantiarum à Sole, atque linearum earundem reductionis ad Eclipticam. ne autem linearum numero in Schemate caligo aliqua Lectoris animo obducatur, duas in partes hanc methodum distinguemus ; quarum primâ ostendetur, quâ ratione inveniri possint hujusmodi lineæ (tum magnitudine in partibus diametri Orbis Annui Terrestris) tum positione, earúmque perpendicula illas ad Eclipticam reducentia, postea quâ ratione, ipso bis præstito, inveniri possit linea Nodorum seu ejusdem locus in Ecliptica.

Ut

Ut igitur inveniatur ejusmodi linea aliqua (Nempe factis planetæ alicujus, cùm fuerit in eodem Orbitæ suæ puncto, binis observationibus) esto in Schemate sequente Orbita Terrestris A 1 P 2 Planetæ alicujus è tribus superioribus *α π ς* sit autem planeta bis in ς puncto Orbitæ suæ observatus, nempe oculo vel terrâ existente primum in 1, deinde in 2. à ς autem ad Orbem Eclipticum vel demitti vel excitari cogitetur perpendiculum ς b, ducantur autem lineæ omnes uti in Schemate habentur; ubi lineæ ad b terminatæ cogitandæ sunt in plano Orbis Eclipticæ, prout opus est, extenso; & linea S ς protensa est in plano Orbis planetæ observati: pri-



ùm

mùm igitur inveniatur linea S b (in Eclipticæ plano) deinde huic respondens linea S ς. & ς b. manifestum est igitur ex cognita planetæ apparente Longitudine ad tempus primæ observationis, cognitum esse angulum S 1 b. atque ex Solis Theoria angulum S 1 F, ergo & haberi F 1 b = S 1 b — S 1 F.

Tum etiam in Triangulo 1 F 2 habentur omnia ex Theoria Solis præcognita viz. 1 F   1 F 2
2 F item F 1 2
1 2   F 2 1

At F 1 2 — F 1 b = 2 1 b.

Præterea habentur { F 2 S ex Theoria Solis. F 2 b ex observata Longit. 1 2 b = 1 2 S + S 2 b ex Lõgit. in 1.2. }

In Triangulo 1 2 b. dantur omnes Anguli cum latere 1 2 ergo dantur 2 b / 1 b.

In Triangulo S 1 b dantur { S 1 b observatione; S 1 ex Theoria Solis. 1 b Jam invent. }

Ergo datur { 1 S b positio; S b magnitudo } Lineæ S b

Invenitur autem S ς hâc methodo.

In Triangulo Rectangulo 1 b ς dantur 1 b Inventione; b 1 ς ex observata Latitudine

Ergo habentur { b ς; 1 ς }

In Triangulo 2 b S habentur { 2 b; b 2 ς }

Ergo etiam { 2 ς; 2 ς b }

In Triangulo 1 ς S habentur { 1 ς Inventione; 1 S ex Theoria ☉is; ς 1 S Elongatio, }

Ergo habentur { S ς magnitudo; S ς 1 positio } Lineæ quæsitæ

Vel in Triangulo 2 ς S

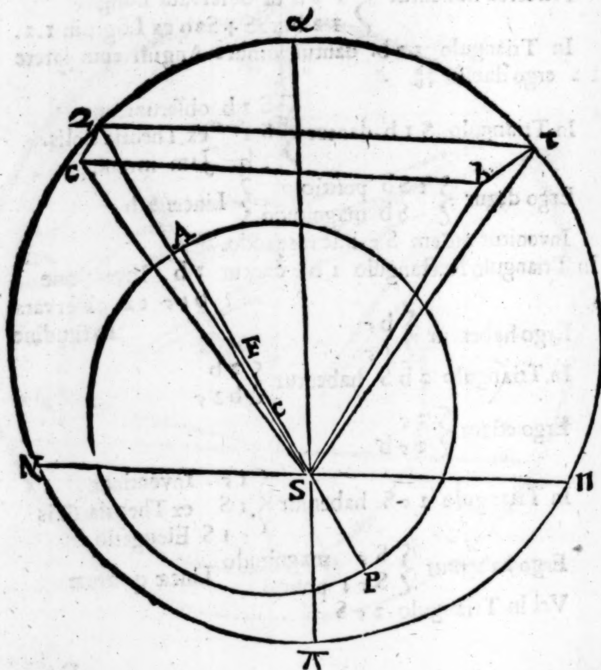
Dantur

Dantur { 2 ς
2 S
ς 2 S }

Ergo & { Sς magnitudo
ς S 2 positio } Lineæ quæsitæ seu Sς

At suprà inventa est linea bς

Quare primam partem methodi hujus absolvimus, docendo quâ ratione ex hujusmodi observatis possint lineæ distantiarũ à Sole inveniri: superest altera pars quæ docet quâ ratione inventis duabus ejusmodi lineis tùm magnitudine tùm positione, unà cum perpendiculis suis Reductitiis, in-



veniri possit positio lineæ Nodorum, hoc autem problema quoniam casum admittit, distinctiùs de eo hoc in loco, quàm in superioribus adhuc fecimus, agetur. Supponimus autem observationes esse factas cùm Latitudines planetæ sint ejusdem speciei, quod semel monuisse sufficiet: Quare præstentur cætera.

Et inveniantur perpendicula duo, erunt ea perpendicula inter se vel { Æqualia / Inæqualia.

1. Sunto æqualia. ut in Exemplo ubi Orbita Telluris A P. Planetæ superioris $\alpha\ 2\ \pi\ 1$. Sol in S. duæ lineæ inventæ S 1 S 2, unà cum perpendiculis ab Orbita planetæ ad Orbem Eclipticæ productum 1 b, 2 c. Manifestum est nusquam ab Orbe planetæ ad Orbem Eclipticæ perpendicula æqualia incidere posse, nisi fuerint utrinque terminata in lineis communi planorum sectioni parallelis. Si igitur 1 b = 2 c erit tum linea 1. 2. tum etiam b c parallela lineæ Nodorum N s n. Quare inventâ positione linearum S b b c vel S c b c habebitur positio lineæ n S, facto nimirum angulo C S N = b c S vel b S n = c b S.

Aut si sumatur Triangulum S 1 2. datâ positione linearum { S 1 / S 2 / 2 1 } cùm sit 2 1 parallela lineæ Nodorum, fiat 1 S n = 2 1 S vel 2 S N = 1 2 S angulus alternus alterno æqualis.

Vel potiùs ipsius lineæ c b positio designet lineæ Nodorum in Ecliptica positionem.

2. Quod si duæ lineæ perpendiculares reductitiæ 1 b, 2 c sint inter sese Inæquales: inventis, ut priùs, duabus lineis S 1, S 2 unà cum perpendiculis 1 b, 2 c. invenietur positio lineæ Nodorum. Nempe ex majore perpendiculo 1 b subducatur minor 2 c & sit residuum 1 d.

Erit

Erit 1 d. 1 b :: 1. 2. 1 N } Ergo in Tri. S 1 N vel S b N
Vel 1 d. 1 b :: b c, b N } dantur duo latera cum angulo comprehenso, quare 1 S N vel b S N non latebit: nota itaque erit positio lineæ Nodorum q. e. f.

CAP. V.

De Orbium Inclinatione Investiganda.

CUm sit ille scopus noster in Astronomia Circulari, ostendere quid valeat methodus illa quam ad Astronomiam Ellipticam explendam excogitavimus, ad reliquas etiam omnes Astronomorum hypotheses, à fœda ἀγεωμετρίας nota liberandas, nemo mihi vitio vertet quòd superiùs exposita hîc repetam, nempe hoc ipsum opus præ se fert, & illud requirit necessariò.

Quare duas hîc methodos proponemus, quarum altera priùs cognitum supponit locum Nodorum in Ecliptica: altera non illud supponit, sed ex datis in methodo secunda capitis superioris, invenit Nodos; exinde autem vel mediatè vel immediatè planorum Inclinationes (Eclipticæ nimirum atque planetarum.)

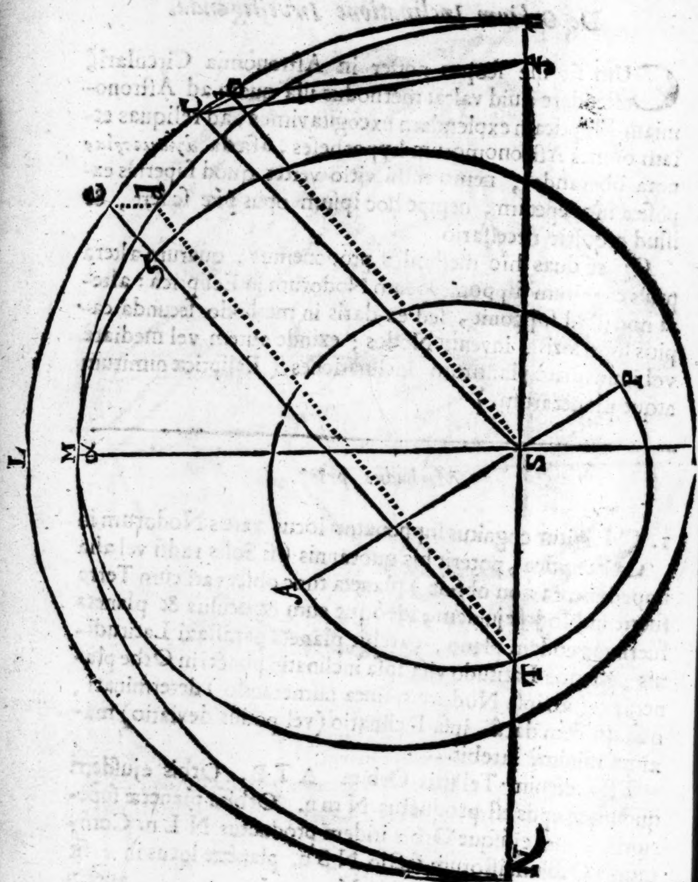
Methodus prior.

1. SI igitur cognitus supponatur locus verus Nodorum in Ecliptica, poterit bis quotannis (si Solis radii vel alia impedimenta non obsint) planeta tunc observari cùm Terra fuerit in Nodo ejusdem; ideóque cùm & oculus & planeta fuerint in eodem plano, carebit planeta parallaxi Latitudinis; eritque Latitudo visa ipsa inclinatio puncti in Orbe planetario (ab ipsa Nodorum linea numerando) determinati, quâ quidem datâ, ipsa Inclinatio (vel potiùs deviatio) maxima minimè latebit.

Esto etenim Telluris Orbita A T P, Orbis ejusdem quousque opus est productus N m n. Orbita planetæ superioris α ς π, ejúsque Orbis itidem productus N L n. Communis Orbium istorum sectio N S n. planetæ locus in ς. sit

autem Terra T in linea Nodorum in Ecliptica, ubi facta supponatur observatio planetæ in ♄.

Ducatur autem linea T ♄ in plano Orbis planetarii quo-



usque

usque opus est ad e, & à puncto e demittatur Cathetus ad Orbem Eclipticæ e d, transeat autem planum ad Orbem Eclipticæ rectum, per puncta T e, exempli gratiâ, T d e: manifestum est visam planetæ Latitudinem æqualem esse angulo d T e.

Sit igitur planum priori plano T d e parallelum, quod, ab S (Sole) incipiendo, secet eadem Orbium istorum plana: sit autem hoc planum c b S. manifestum est angulum c S b fore æqualem angulo e T d.

At c S b est Inclinatio planorum ad distantiam c n à Nodo in Orbe planetario vel b n in Orbe Eclipticæ; est autem b n mensura b s N (si Sol Centrum Circuli N m d b n statuatur) atque propter parallelismum planorum e T d, C S b, ad eandem lineam T S n. est angulus b S n = d T S. datâ igitur Elongatione planetæ à Sole ad tempus observationis; habetur, distantia b n vel angulus b S n: cujus Inclinationi æqualis est Latitudo ♀ ad idem tempus.

At verò datâ puncti determinati deviatione ab Ecliptica datur deviatio maxima planorum. Quoniam n. in Triangulo sphærico Rectangulo c b N dantur duo latera C b = visæ Latitudini, & b N, habetur angulus b N C: est etenim. t, b c. R :: s, b N. t c o, b N C.

Methodus Posterior.

2. NEque huic Astronomiæ Circulari inservit sola methodus illa prior, verùm & altera etiam illa quam in Astronomia Mercuriali tradidimus. Nam licet ex duabus lineis inventis (quæ sunt mensuræ distantiarum planeticarum à Sole in Orbitis suis) iisque ad planam Eclipticæ reductis, primùm lineam Nodorum positione invenire (uti in capite immediatè præcedente expositum est atque demonstratum) atque hâc lineâ positione datâ, poterit, ex iis quæ ad unius alicujus istarum linearum reductionem necessaria sunt, primùm puncti determinati inclinatio inveniri; unde, ut suprà, maxima etiam deviatio planorum innotescet. Esto etenim,

ut prius, Telluris Orbita A P. planetæ ſuperioris (nempe Saturni Jovis vel Martis) α 1. 2 π. duæ lineæ inventæ S 1. S 2. planum Orbis planetarii N L n. planum Orbis Terre-

ſtris

stris N m n. sint autem lineæ inventæ reductæ ad Eclipticam, adeóque cognitæ lineæ S b, S c, unà cum perpendiculis suis reductivis 1 b. 2 c. ex istis cognitis invenietur positio lineæ Nodorum in Ecliptica, nempe positio lineæ N S n. Quinetiam innotescent Anguli C S 2 vel b S 1, nam datis in Triangulis Rectangulis 1 b S, 2 C S omnibus lateribus anguli acuti minimè latebunt.

At verò Angulus C s 2 est angulus Inclinationis puncti 2, atque b S 1 est Angulus Inclinationis puncti 1 in Orbita planetica.

Quoniam igitur lineæ S 1, S 2 S n in eodem plano sunt positione datæ; ergo nota est distantia puncti 1. & 2. à linea Nodorum, & similiter linearum S b s c in plano Eclipticæ, producantur jam lineæ vel S b. S 1. vel S c. S 2 quousque opus est; nempe S c ad d. & per S d ad Eclipticum Orbem, rectum transeat planum per e. & sit d e arcus Circuli Latitudinis. Erunt igitur, ut priùs, in Triangulo sphærico Rectangulo S e d data duo latera n e n d, (imò omnia latera, est enim d e mensura Anguli 2 S C) & quæritur Angulus ad N ut priùs: Nempe

t. de. R : : s, N e. t co d N e.

Quare duplici methodo invenire docuimus etiam in hac Astronomia Orbium superiorum planetarum deflexiones ab Ecliptica.

Cap. VI.

De exuenda secunda planetarum superiorum Inæqualitate.

IN iis quæ hactenus tradidimus quatuor modos explicuimus quibus exui possit secunda planetarũ Inæqualitas. i. e. quibus inveniri possint linearũ tũ magnitudines tùm positiones, quæ sunt mensuræ distantiarum planeticarum à Sole in variis Orbitarum suarum locis. Horum autem quatuor modorum

dorum tres saltem locum Nodorum Orbiúmque Inclinationes cognita præsupponunt. Isti sunt autem quatuor planetarum superiorum status, ubi possit ex iis quæ nos excogitavimus exui secunda hæc Inæqualitas Geometricè.

1. Existente planetâ in eodem Nodo binis observationibus.

2. Existente planetâ in situ Acronycho ex præcognitis locis Nodorum, & Orbium Inclinatione.

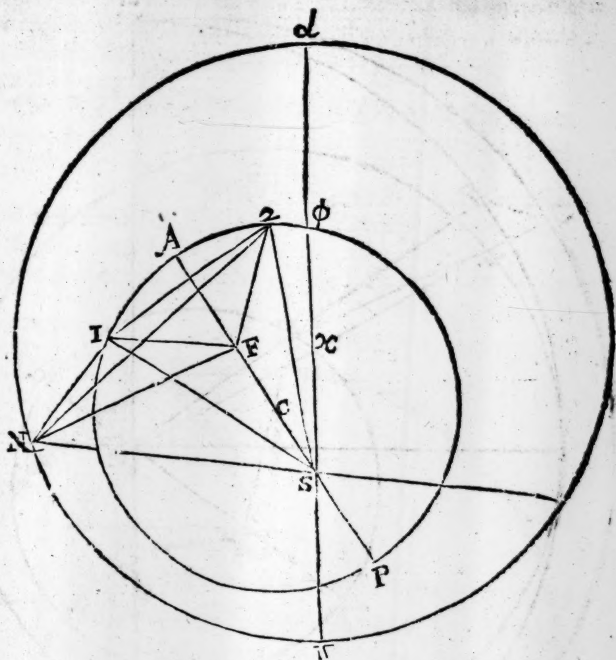
3. Existente planetâ aliquo superiore in Quadratura ex iisdem datis.

4. Planetâ bis binis observationibus (peracto motu suo periodico) in iisdem Orbitæ suæ punctis invento.

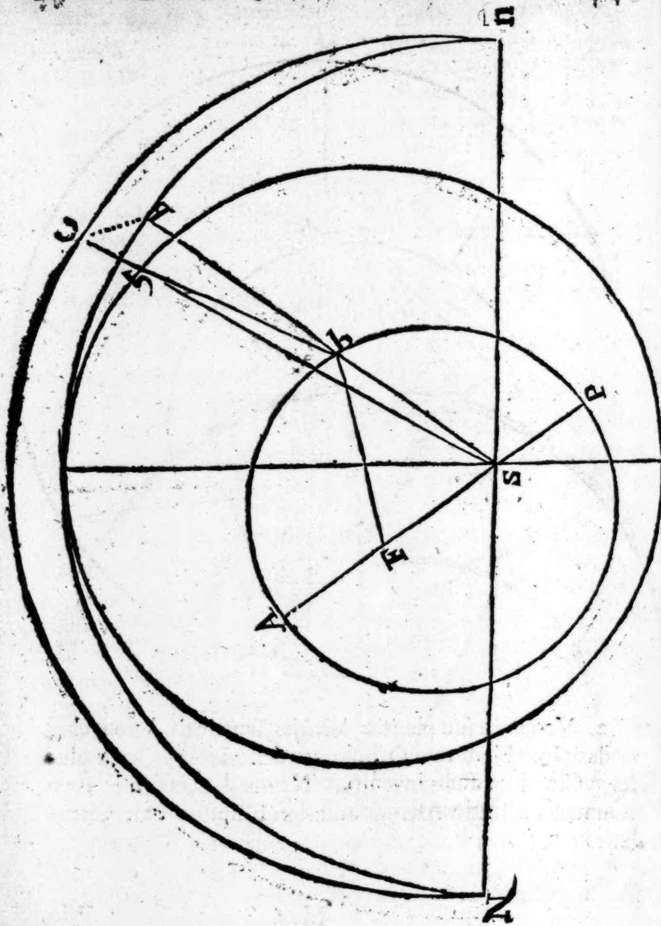
Ex his tres priores Nodos respiciunt, & eosdem vel inventos supponunt vel inveniunt, nempe mediæ duæ illud assumunt, prima eos invenire docet, ultima autem methodus exuit primum planetarum secundas Inæqualitates, deinde verò Nodos Orbiúmque Inclinationes invenit. Atque methodus quidem prima, etiamsi naturalis sit admodum, non tamen nisi duarum linearum inventioni inservit: cùm tamen ad Ellipsin determinandam opus sit quinque linearum cognitione, ad Circulum sint tria puncta cognitu necessaria: at reliquæ tres methodi etiam infinitas numero lineas exhibeant, illudque habet quarta methodus ut huic rei inservire possint omnes sub quacunque conditione factæ singulorum planetarum observationes. At quatuor istas methodos exhibeamus non integros, demonstrationum atq; inventionum processus repetendo, sed ea solùm quæ eam quæsitam immediatè exhibent referendo.

1. Igitur ex methodo ad investigationem lineæ Nodorum proposita capite 4. Astron. Circularis. invenitur lineæ S N positio atque magnitudo, & eodem planè modo invenietur lineæ S n magnitudo (nam positio ejus ex positione lineæ prioris innotescit, cùm sit ei in directum) quare hâc methodo inveniuntur duo puncta in Circulo.

Verùm



2. Verùm in situ planetæ alicujus superioris Acronycho, ex datis locis Nodorum Orbiúmque deflexionibus, lineæ plures in Circulo possunt inveniri. Nempe hoc etiam in loco communis est ratio Astronomiæ tum Ellipticæ tum Circularis.



Esto etenim in situ Achronycho planeta in ς, Terra in T, & quæratur lineæ S ς magnitudo & positio, primùm in Tri-

angulo

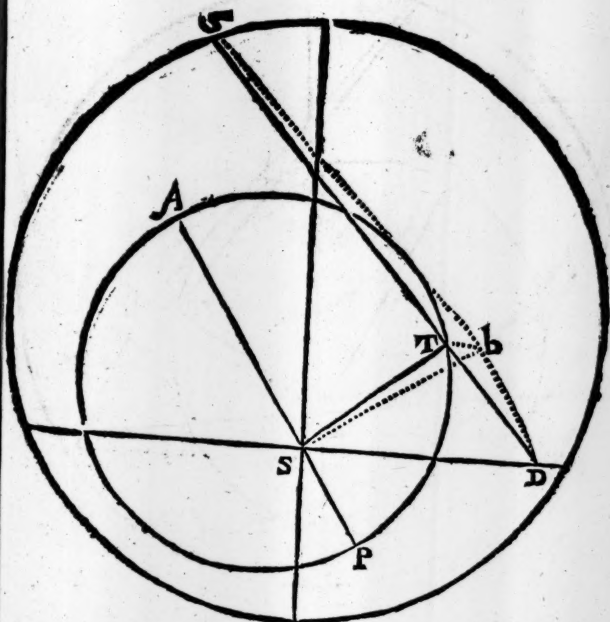
angulo F T S innotescunt omnia ex Theoria Solis quam hic præcognitam supponimus. Ergo habetur latus S T distantia Terræ à Sole tum magnitudine tum positione respectu lineæ Nodorum S n.

Consideretur igitur Triangulum S T ς, ubi dantur omnes anguli, nempe
- T S ς ex Inclinatione Orbium & distantia S T à Nodo
- S T ς Complementũ visæ Latitudinis.
- S ς T Compl. duorũ ad duos rectos.

Unà cum latere S T.

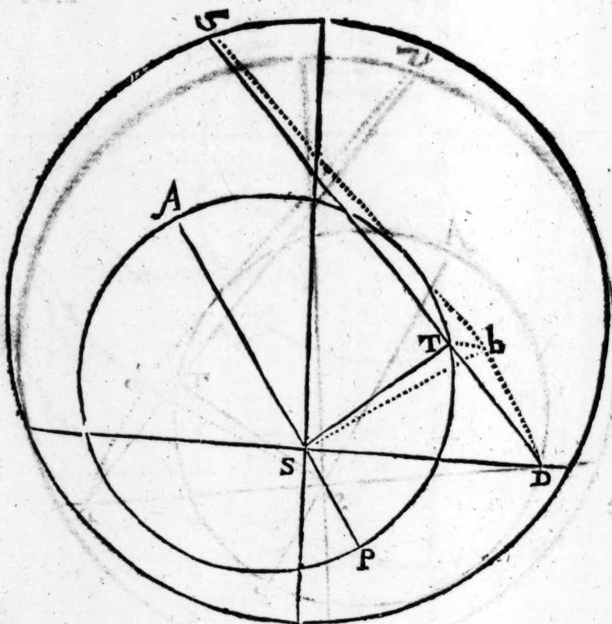
Ergo habetur latus S ς magnitudine; verùm & positio ejusdem innotescit, & datâ positione lineæ S T producatur

n. S T



n. ST & per lineam illam productam planum Eclipticæ perpendiculare, secet utrumque planum tum Eclipticæ tum Orbis planetarii, transibit igitur per S♄. S igitur centro existente, describatur Circulus Cn. & sit arcus inter plana interceptus Cb. Ergo in Triangulo Rectangulo Cbn dantur duo latera Cb. bn. & quæritur hypotenusa Cn. quæ positionem exhibet lineæ SC. id est; & lineæ S♄.

3. Quod si sit Terra in T atque planeta in ♄, ita ut sit in Quadratura i.e. angulus ST♄ = 90 gradibus: invenietur linea S♄ eâ planè methodo quæ describitur Capite nono Astronomiæ Terrestris, quæ quia longior est, nec ullam

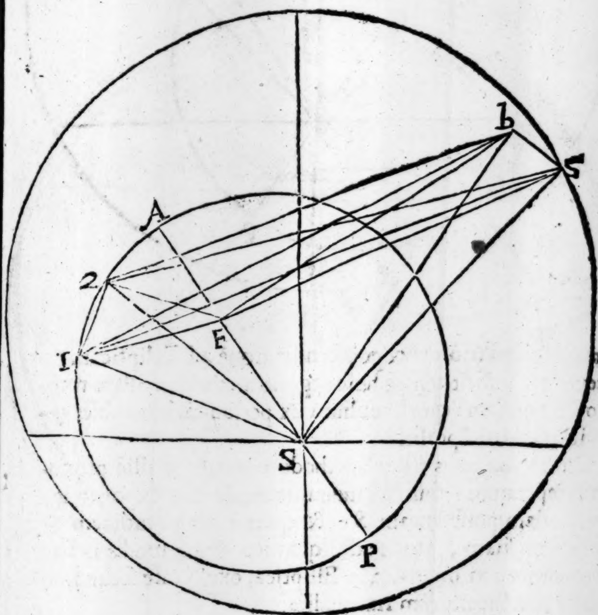


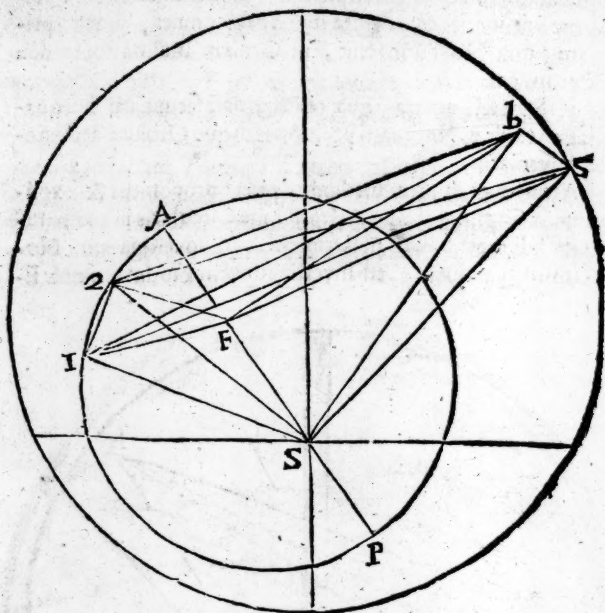
hîc

hîc quoad hanc rem varietatem admittit; lectorem illuc remittendum judicavi. Atque hæ quidem hactenus Nodos atque Inclinationes cognita supponunt omnes, præter primam, quæ Nodos invenit, at Orbium Inclinationes non determinat.

4. Superest quarta, quæ obiter quasi secundam Inæqualitatem exuit ut Nodorum positiones atque Orbium deflexiones inveniat.

Atque hæc quidem methodus planè proponitur & explicatur in Capite 4. hujus Astronomiæ Circularis in præparatione ad methodum posteriorem pro investigatione Nodorum. Quanquam n. ad Investigationem Nodorum duæ li-





neæ ſint neceſſariò præcognoſcendæ atque ad Eclipticam reducendæ, ſufficit tamen huic negotio methodum illam recognoſcere quâ unâ quælibet linea ex periodicis binis obſervationibus inveniri poſſit.

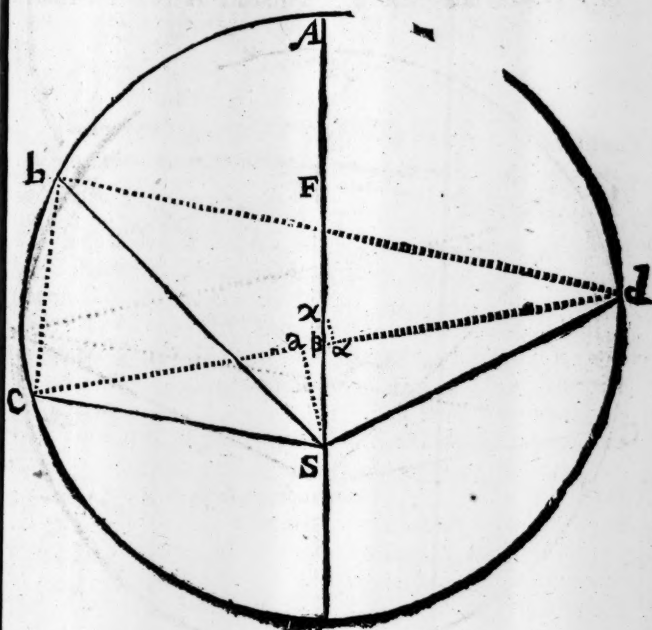
Quare non opus eſt ut methodum integram illic propoſitam repetamus; ſufficiet monuiſſe modo illic expoſito inveniri etiam poſſe lineam S 5 & quoad magnitudinem & poſitionem ſuam, atque adeò quatuor etiam modis in hac Aſtronomia non minùs ac in Elliptica, exui poſſe ſecundam planetarum ſuperiorum Inæqualitatem.

CAP.

Cap. VII.

De Investigatione primæ trium superiorum planetarum Inæqualitatis in hypothesi Circulari.

INvestigatio primæ Inæqualitatis trium superiorum planetarum facilior multò est in hac Astronomia, quàm in Astronomia Elliptica: quandoquidem n. Circulus ex tribus datis punctis determinatur, Ellipsis quinque puncta cognita requirit, facilius est tres lineas quàm quinque ex obser-



vatis

vatis cognoscere; quin etiam cognitis lineis quæ ad hoc negotium requiruntur, facilior est Calculus in via hac Circulari quàm in Elliptica, quare mirum non est si plurimi ex Astronomis viam hanc præ illa elegerint, præsertim cùm & ipsi Elliptici Astronomi (veluti Clarissimi viri Keplerus & Bullialdus) methodi genuinæ nempe Geometricæ defectu, quod in Ellipsi fieri verè statuunt tamen in Circulis investigare conantur. Et nos quidem Tractatulo illo quem ante biennium edidimus, ubi in Cl. V. Ismaelis Bullialdi Astronomiæ Philolaicæ fundamenta breviusculam inquisitionem instituimus; methodum huic negotio inservientem tradidimus, quam quidem hoc in loco repetemus.

Esto igitur in sequente Diagrammate A b c P d Orbita

planetæ

planetæ alicujus trium superiorum, cujus Centrum $\varkappa$, sit autem A F $\varkappa$ S P linea Absidum. in quas Sol Nodus communis omnium planetarum, & sit F punctum medii motus, ita ut sit $\varkappa F = \varkappa S$. aliquâ autem vel aliquibus Methodorum superiore Capite traditarum cognitæ supponantur tres aliquæ lineæ à Sole ad Orbitam, nempe Sb. Sc. Sd. tum positione tum etiam magnitudine (non absolutâ sed in partibus diametri Orbitæ Terrestris seu Orbis Annui uti communiter appellatur) ex his etenim datis invenientur tum { Excentricitas. $\varkappa$ F vel $\varkappa$S.
{ Positio lineæ SF. quæ pars est lineæ Absidum.

Quoniam enim dantur duæ lineæ S b S C tùm quantitate tùm etiam positione : Ergo in Triangulo b S C dantur duo latera cum angulo comprehenso atque proinde habentur { b C.
{ b CS.
{ b S C.

Deinde in Triangulo C S d, quia dantur C S S d tum magnitudine tum positione, habentur igitur { C d { S C d { S d C } Atq; in Triangulo b C d dantur jam duo latera cum Angulo comprehenso b C d nam $bCd = bCS - SCd$. Ergo habetur etiam latus b d & consequenter Triangulum Circulo inscriptum, ideóque Circuli istius Diameter quantitate datur in partibus laterum Trianguli, quæ sunt partes diametri Orbis Annui.

Ab S igitur & $\varkappa$ ad C d latus cadant perpendiculares S a $\varkappa\alpha$.

Tum in Triangulo Rectangulo S a C dantur { CS { S C a } Ergo { C a { S a.

Et in Triangulo Rectangulo $\varkappa\alpha$ d
dantur $\varkappa d$ = Radio.
$d\alpha$ = Semissi C d.
Ergo etiam $\varkappa\alpha$.

Tum quia bisecatur C d in α erit $d\alpha$ vel $C\alpha - Ca = a\alpha$.

Secetur igitur $a\alpha$ in β in proportione $\varkappa\alpha$ ad S a, fiat nimirum $\varkappa\alpha . Sa :: \beta\alpha . \beta a$.

Id est, Rectangulum ex Sa. in αa dividatur per aggregatum ex $\kappa\alpha$ + Sa, & invenietur βa, quâ inventâ $\beta\alpha$ non latebit.

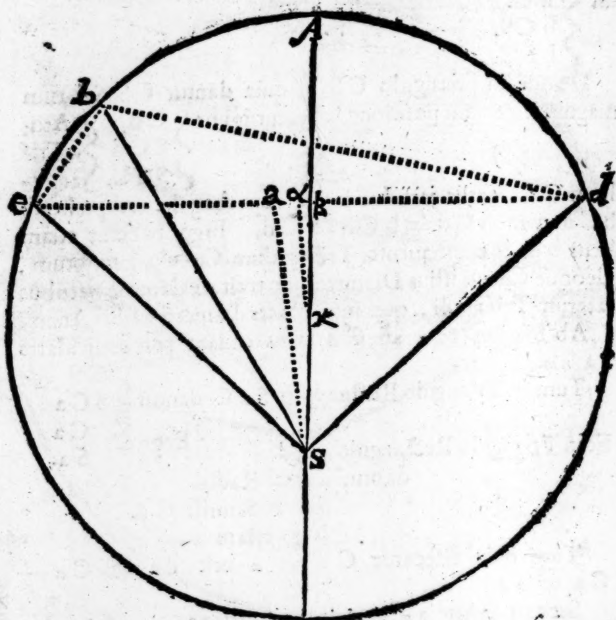
Quare nunc in duobus Triangulis Rectangulis $\left\{ \begin{array}{l} \kappa\alpha\beta \\ Sa\beta \end{array} \right.$ habentur duo latera $\left\{ \begin{array}{l} \kappa\alpha \\ \beta\alpha \end{array} \right.$

Item $\left\{ \begin{array}{l} Sa \\ \beta a \end{array} \right.$

Ergò habentur etiam hypotenusæ $\beta\kappa$ βS; at $\beta\kappa + \beta S =$ Excentricitati.

Ut autem habeatur positio lineæ Apheliorum & Periheliorum.

In Triangulo $\kappa\beta\alpha$ dantur omnia latera, & proinde Angulus $\beta\kappa\alpha$ qui dat positionem lineæ $\beta\kappa$. habuimus n. po-



sitionem

ſitionem lineæ $\kappa\alpha$ nempe d $\kappa\alpha \mp \alpha\kappa\beta =$ d $\kappa\beta$.

Vel in Triangulo Rectangulo S a β datis omnibus lateribus habetur & angulus a S β; & cùm cognita ſit poſitio lineæ S a (ex reſolutione Trianguli C a) habebitur & poſitio lineæ S β: habemus igitur lineam S κ tum quantitate tum poſitione: quod eſt primum ſuperiorum planetarum Inæqualitatem inveſtigare.

Non opus eſſe exiſtimamus Geometrarum more caſus hic omnes perſequi qui hoc in negotio incidere poſſent; illud ſolum monebimus quod Tyronibus forſan erit neceſſarium. Accidere poſſe ut non ſit ſecanda linea a α (ex perpendiculis à Sole & Orbitæ Centro determinata) verùm continuanda potiùs (quod ex Calculo innoteſcet Aſtronomo cuivis judicio utenti) tunc autem ad Inveſtigationem linearum β a. $\beta\alpha$. aliâ methodo utendum eſſe, quam tamen ſtatim exhibebit Analytice.

Sunto enim alia uti in ſuperiore Schemate delineata, at cùm linea C d cadat ultra κ Centrum Circuli, manifeſtum eſt non eſſe ſecandam lineam a α à linea $\kappa\beta$ vel S β, verùm producendam eſſe ad β ad inveniendam ſive quantitatem ſive poſitionem lineæ S β vel $\kappa\beta$. ſit igitur hic caſus propoſitus; & requiratur inveniendum punctum β hac conditione ut ſit S a. $\kappa\alpha$ :: a β ad $\alpha\beta$.

Id eſt proponatur invenienda linea $\alpha\beta$. augmentum lineæ a α requiſitum.

Sint igitur lineæ quæ in æquationem ſunt ducendæ his deſignatæ notis.

a α	Sit	g
S a		h
$\kappa\alpha$		K
$\alpha\beta$		e

Puta igitur factum eſſe quod poſtulatur, & quoniam eſt

S a. $\kappa\alpha$ :: a β. $\alpha\beta$.

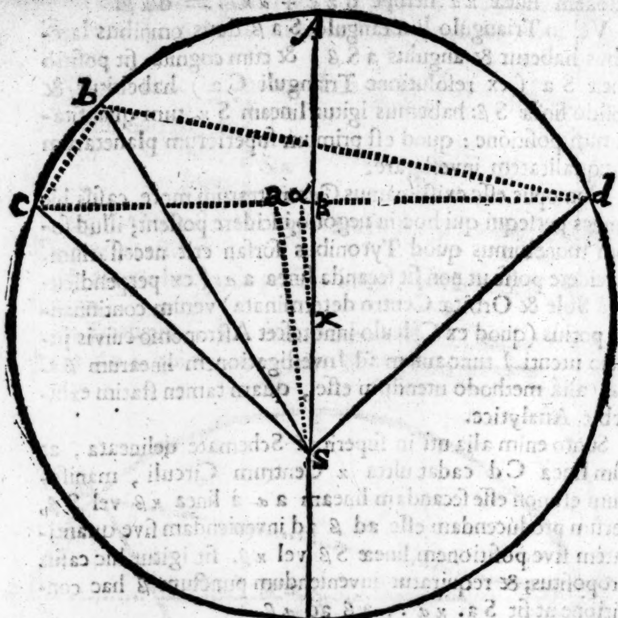
Erit h. K :: g+e. e.

Et $Kg + Ke = he$.

Et $Kg = he - Ke$.

Et $\dfrac{Kg}{h-K} = e$.

N Id



Id est, si Rectangulum ex κ α & a α dividatur per differentiam S a & κ α, dabit quotiens quantitatem lineæ quæsitæ α β. quâ lineâ inventâ innotescet etiam a β = a α + α β.

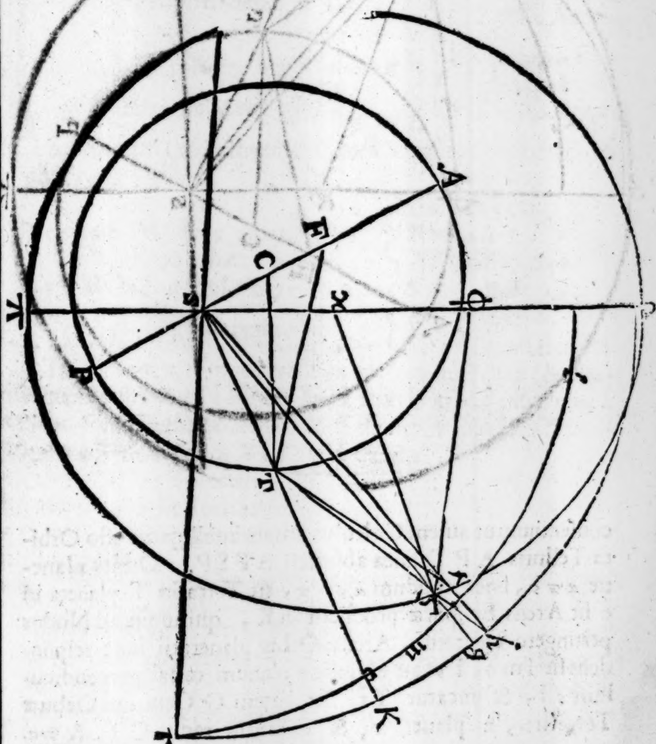
Cætera, quæ ad additionem vel subductionem pro Angulis quibusque vel lineis post resolutiones Triangulorum vel æquationum solutiones spectant, omittenda esse judico, neque enim sive Matheseos sive Astronomiæ omninò rudibus hæc scribimus. Superest ut Calculi Rationem pro tribus planetis superioribus in hac etiam hypothesi explicemus.

CAP.

CAP. VIII.

De Calculo motuum trium Superiorum Planetarum.

CAlculus motuum Saturni Jovis & Martis in Astronomiâ Circulari ea in re sola differt à Calculo Elliptico, quòd aliâ ratione motus tùm Solis, tum etiam planetæ in Orbita sua, hîc atque illic inveniuntur. in cæteris planè



 con-

consentiunt: ut autem Calculus omnis intelligatur esto Orbita Telluris A P T, linea absidum A F S P. Orbita planetæ α π ς, linea absidum α φ S π, sit Terra in T planeta in ς sit Arcus Eclipticæ productæ h K, qui usque ad Nodos pertingere cogitetur, Arcus Orbis planetarii huic respondens sit l m o, à ς ad Eclipticæ planum cadat perpendiculum ς r, & ducatur T r. Sit autem C Centrum Orbitæ Terrestris, κ planeticæ, & ducantur radii C T & κ ς.

Quæratur

Quæratur autem ex data Telluris & planetæ tum Excentricitate tum Anomaliâ simplici (quæ ex Axis positione & Epocha data innotescunt) unà cum loco Nodorum Orbiumque Inclinatione, planetæ { 1. Longitudo. 2. Latitudo.

1. Igitur, inveniatur linea S T tum { Positione. Magnitudine.

Hâc methodo. In Triang. F C T dantur { F C. Exc. C T. Rad. C F T. Ex Anom.
Ergo habetur F T

In Triang. S F T dantur { S F, F T, S F T } { dupla Exc. jam Invẽr. An. Simpl.
Ergo habentur { S T, F S T

2. Eodem modo invenietur linea S ϛ tum quantitate tum positione.

Nempe in Tri. φ κ ϛ dantur { φ κ, κ ϛ, κ φ ϛ } { Excentricitas. Radius. Anomalia simpl.
Ergo habetur φ ϛ

Et in Triangulo S φ ϛ dantur { S φ, φ ϛ, S φ ϛ } { dupla Exc. Inventa. Anom. simplex
Ergo habentur { S ϛ, φ S ϛ

Istis inventis, nempe vero loco planetæ in Orbita (& consequenter distantiâ à Nodis) unà cum linea distantiæ ejus à Sole S ϛ: facilè reducitur ad Eclipticam solvendo Triangulum Rectangulum S ϛ r, ubi dantur

{ ϛ r S Rectus, ϛ S r Inclinatio, S ϛ Invent. } ergo & { S r, ϛ r

Innotescétque, ex iis quæ suprà tradidimus, positio lineæ S r. (nempe solutione Trianguli sphærici Rectanguli datâ distantiâ à Nodis seu hypotenusâ unà cum angulo maximæ deviationis, datur basis seu distantia lineæ S r (in Eclipticæ Orbe, producto) à linea Nodorum. Istis hoc modo se habentibus facile est invenire apparentem Longitudinem, seu distantiam ejus ab opposito Solis. Nam

In Triangulo S T r dantur { Sr — Ex reductione planetæ; TS — Ex Theoria Solis; r S T — Ex positione $\frac{r S}{S T}$ }

Ergo habetur angulus S T r, cujus Complementum ad duos Rectos viz. K T r est distantia visæ Longitudinis à loco Terræ, seu à linea ST.

Quinetiam habetur linea T r.

II. Pro Latitudine.

Inventis, ut priùs, S T & S ϛ, atque notâ Inclinatione puncti ϛ (quæ ex Deflexione maxima & distantia puncti ejusdem à linea Nodorum innotescit) facile est invenire visam planetæ Latitudinem.

Quoniam n. in Triangulo r S T dantur duo latera r S, S T cum angulo comprehenso, datur igitur latus T r.

Et in Triangulo Rectangulo ϛ r T datis duobus lateribus { ϛ r, T r } datur igitur latus tertium T ϛ.

Quare ex iis quæ demonstrata sunt ad finem Astronomiæ Terrestris Ellipticæ,

Erit T ϛ. s, r S ϛ :: S ϛ. s, ϛ T r,

ID EST,

Ut distantia planetæ à Terra ad sinum Inclinationis ejusdem, ita distantiæ planetæ à Sole ad sinum visæ Latitudinis, quod est Calculum integrum in hac Astronomia absolvere q. e. f.

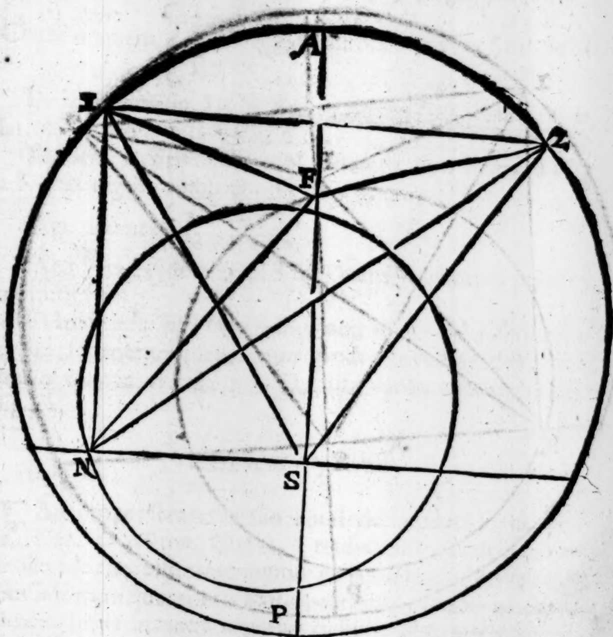
Cap. IX.

De Astronomia Inferiorum planetarum. Nempe de Nodorum suorum Investigatione.

SPeramus Argumentum non leve fore apud Astronomos ut credant nos ad veritatem naturæ methodúmque ab ea ipsa præscriptam accedere, cùm viderint principiorum ordinationem quam proposuimus non solùm ad omnes omnium qui hactenus fuerunt Astronomorum hypotheses valere posse,

se, verùm etiam uniformem reddere superiorum planetarum atque inferiorum Astronomiam; atque utrique ex æquo applicari posse. Verùm quod rei ipsius existimationi conferre plurimum debet, illud nescio quomodo scribenti mihi tædium affert, rerum nempe similium atque ferè earundem repetitio. Verùm perficiendum est opus illud quod instituimus, neque litigabunt nobiscum spero ἀςρονόμοι quòd ipsos ἀςρονομοῦντας aliquatenus curamus.

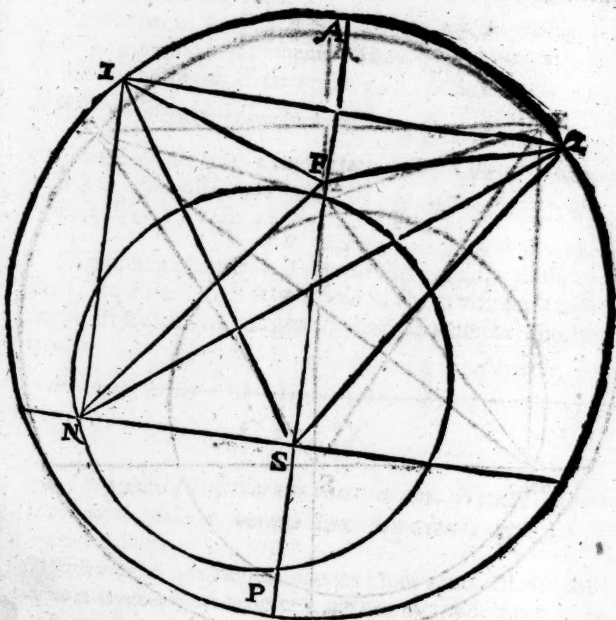
Duas itaque methodos hîc etiam proponemus quibus inveniri possint Nodi Inferiorum planetarum. 1. Ex binis observationibus planetæ cùm fuerit in eodem Nodo, seu cùm caruerit omni Latitudine in eadem Orbitæ suæ parte existens



2. Bis binis obſervationibus periodicis cujus conditiones illæ ſint quas ſuprà Cap. 4. hujus Aſtronomiæ Circularis explicuimus.

Methodus Prior.

SIt igitur in ſequente Diagrammate Orbita Telluris A 1 P 2. Orbita planetæ alicujus inferiorum α N π. ſit planorum interſectio (linea Nodorum) N S producta utrinque, planeta autem bis in N exiſtens (abſque Latitudine) obſervetur ab Oculo primum in 1. deinde in 2. exiſtente. Namque ex Theoria Solis præcognita facilè invenie-



tur

tur lineæ N S positio, quæ locos Nodorum in Ecliptica designat, tum ejusdem lineæ quantitas quæ Investigationi primæ Inæqualitatis pro Venere & Mercurio inserviet. Methodum in superioribus tradidimus, quando hac in re non differt Astronomia Elliptica à Circulari eam hoc loco repetemus.

Quoniam igitur bis Observatur planeta in N existens, & cum terra est in 1 & in 2 (atque obtinetur ejusdem apparens Longitudo, quinetiam cognitam supponimus Solis Theoriam.)

Habentur { S 2 N. observatione.
S 2 F Ex Theor. Solis.

Ergo F 2 N.

Et in Triangulo F 2 1 dantur { F 2, F 1, 1 F 2 } Ergo { 2 1, F 2 1, 2 1 F

Cognitis autem { 1 2 F, S 2 F, F 2 1 } habetur N 2 1 = 1 2 F + S 2 F - S 2 N

Et in Triangulo 1 2 N dantur omnes Anguli unà cum latere 2 1, ergo datur latus 2 N.

Tandem in Triangulo 2 N S dantur duo latera 2 N, 2 S cum angulo comprehenso N 2 S.

Ergo dantur { 2 S N
N S

Id est linea Nodorum N S tum magnitudine tum positione obtinetur.

Valet istitur hæc methodus non minus ad inferiorum quàm superiorum planetarum Nodos Investigandos, nec minùs valet in Astronomia Circulari quàm antehac in Elliptica.

Methodus Posterior.

EAdémque est ratio methodi posterioris quam suprà (viz. Cap. 4. Astron. Circul.) tradidimus: Eodem planè modo hîc atque illic inveniuntur ex periodicis observationibus linearum quantitates atque positiones, eodem modo ex duabus lineis inventis atque ad Eclipticam reductis invenitur locus Nodorum. Quod igitur ad linearum à Sole inventionem

ventionem attinet, eadem planè methodus est in inferioribus quæ fuit in superioribus planetis. Esto etenim in sequente Diagrammate Orbita Telluris A 2 P 1. Cujus Aphelium A. Perihelium P. S Sol. F punctum æqualitatis motûs. Et sit Orbita Inferioris alicujus planetæ α ς π, sit planeta in ς: observetur autem ibidem (i.e. sumatur ejusdem tum Longitudo tum Latitudo) Terrâ existente primùm in 1. postea in 2. reductum autem supponatur punctum ς ad Orbem Eclipticæ, demisso perpendiculo ς b, ductâque lineâ S b in Eclipticæ plano.

Ducantur autem omnes lineæ ut in Schemate.

1. Inveniatur linea S b.
2. Deinde verò linea S ς.

1. Pro Inventione lineæ S b.

Dantur { S 1 b Obſ. / S 1 F Theor. } Ergo F 1 b | In Tri. 1 F 2 dantur { 1 F / 2 F / 1 2 / 1 F 2 / 1 2 F / 2 1 F

Præterea habentur { F 2 S. Th. / F 2 b. Obſ. / 1 2 b. Inv.

In Tri. 1 2 b dantur omnes Anguli cum latere 1 2, ergo 2 b / 1 b

In Tri. S 1 b dantur { S 1 b. Obſ. / S 1. Th. / 1 b. Inv. } Ergo dantur { 1 S b / S b

Id eſt invenitur { Poſitio. / Magnitudo } Lineæ S b.

2. Pro Inventione lineæ S ς.

In Tri. Rect. 1 b ς dantur { 1 b Inv. / b 1 ς Obſ. } Ergo dantur b ς / 1 ς

In Tri. 2 b ς dantur { 2 b Inv. / b 2 ς Obſ. } Ergo { 2 ς / 2 ς b

In Triangulo 1 ς S habentur { 1 ς Inv. / 1 S Theor. / ς 1 S Elongatio ex data Longitudine & Latitudine.

Ergo habetur { S ς / 1 S ς

Id eſt, invenitur { Magnitudo / Poſitio } Lineæ S ς

Quod ad hanc methodum prærequiritur.

Inventis autem duabus ejuſmodi lineis, iiſque ad Eclipticam reductis, locus Nodorum facilè invenitur; vel enim duo perpendicula reductitia ſunt Æqualia vel Inæqualia.

1. Sit Orbita Telluris A P. planetæ 1 2 N n, Sol ſit S, inventæ ſint autem methodo jam nunc explicatâ lineæ S 1. S 2 iiſque reductis ad Eclipticam mediantibus perpendiculis 1 b. 2 c. inventiſque 1 b. 2 c inter ſe æqualibus, erunt lineæ c b. N n. item 2 1. N n inter ſe parallelæ: ideóque Angulus Nodorum C S N = S C b vel 2 S N = S 2 1 vel b S n = S b c & 1 S n = S 1 2: innoteſcunt autem S c b S b c ex quantitate & poſitione S b. S c. & S 2 1 S 1 2 ex quantitate & poſitione S 1. S 2. quare hoc caſu invenitur linea Nodorum.

Quod

Quòd ſi duo perpendicula 1 b. 2 c ſint inter ſeſe Inæqualia. uti ſi lineæ inventæ ſint S 1. S 3. & perpendicula 1 b, 3 d; ſubducatur minus à majore & ſit 3 d - 1 b = 3 e.

Erítque 3 e. e 1 = d b :: 3 d. d n.

3 1 :: 3 n.

Et in Triangulo vel $\frac{Sdn}{S3n}$ dantur duo latera $\frac{Sd.}{S3.}$ $\frac{Sn}{Sn}$ cum angulo comprehenſo vel $\frac{S1n}{Sbn}$ ergo datur vel $\frac{1Sn}{bSn}$ qui poſitionem exhibent lineæ S n. ſeu lineæ Nodorum.

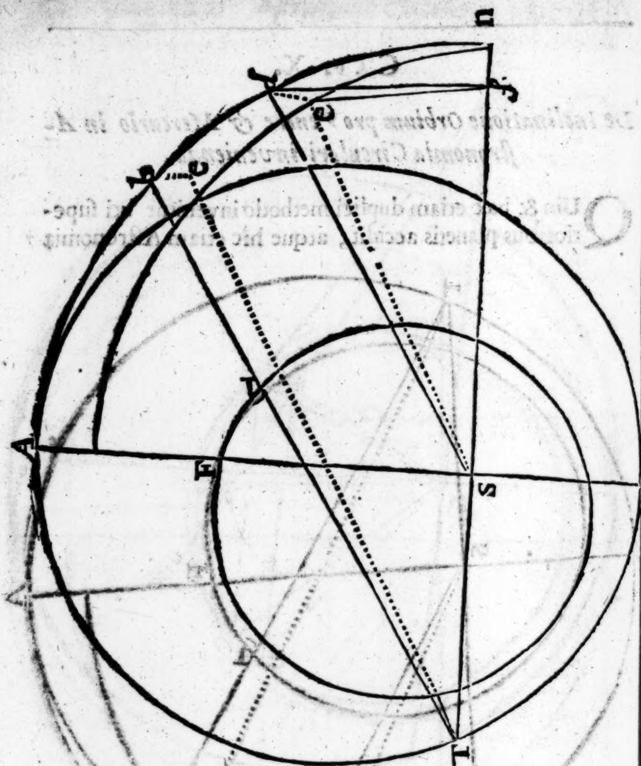
CAP.

Cap. X.

De Inclinatione Orbium pro Venere & Mercurio in Astronomia Circulari invenienda.

Quin & hæc etiam duplici methodo invenitur uti superioribus planetis accidit, atque hîc etiam Astronomia

Cir-



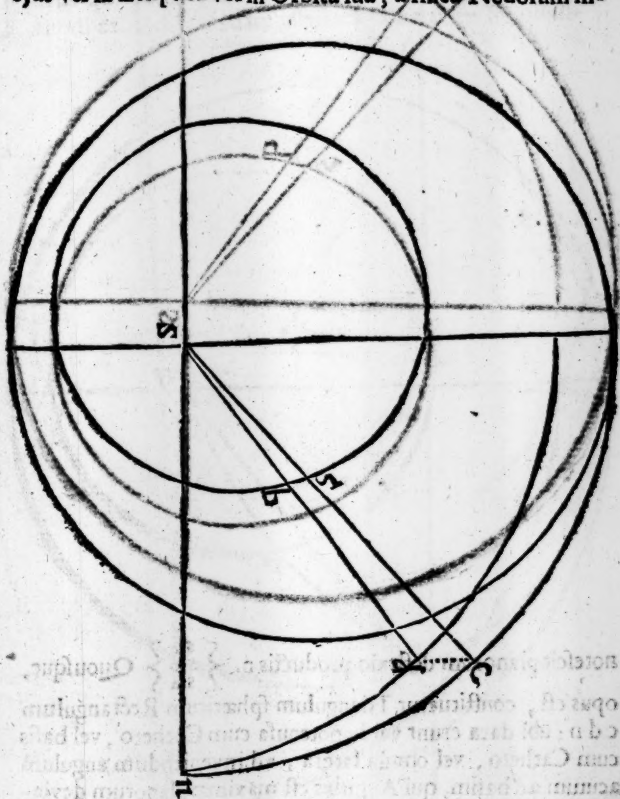
Circularis Ellipticam non invita sequitur. Nempe invento, lineâ Nodorum, atque planetâ inferiore semel observatâ, cùm fuerit Terra in linea Nodorum : invenitur Inclinatio Orbium ut suprà. sit etenim Terra in T. parte aliquâ lineæ Nodorum, planeta in ♄. erit visa planetæ Latitudo b T c = Inclinationi d S e, ita ut angulus ♄ T S sit = d S n: dantur igitur in Triangulo sphærico Rectangulo D e N.

d n
d e = b T c Lat. viz. } Inveniri igitur poterit Angulus d N e

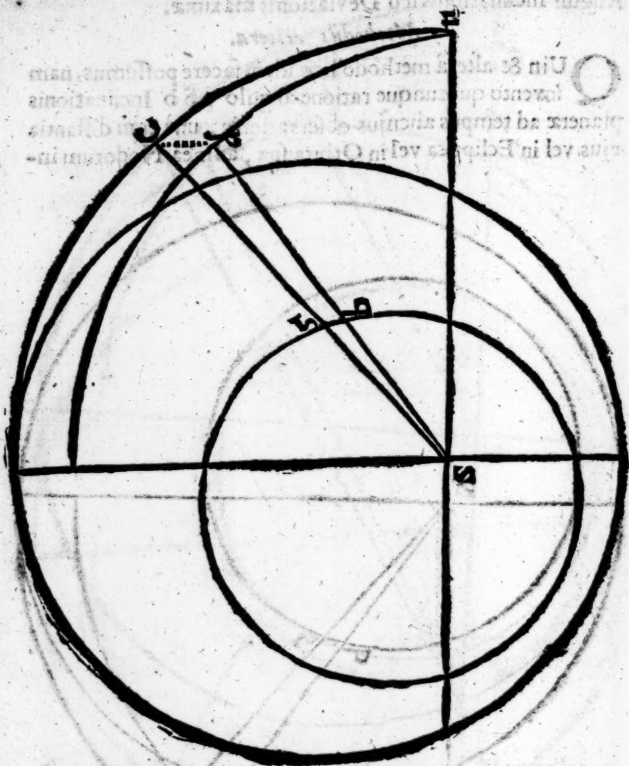
dNe nempe est. S, dn. S, de :: R. S, dne. Anguli Inclinationis seu Deviationis maximæ.

Methodus Altera.

Quin & alterâ methodo hoc idem facere possumus, nam invento quâcunque ratione angulo s S b Inclinationis planetæ ad tempus alicujus observationis, unà cum distantia ejus vel in Ecliptica vel in Orbita sua, à linea Nodorum in-



notesci-



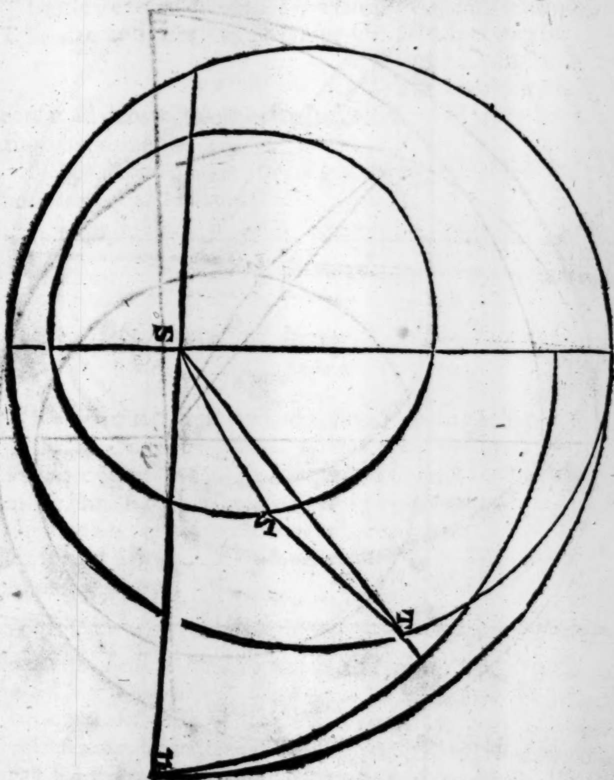
notescit planorum deflexio productis n. { S c, S D, S n } Quousque, opus est, constituetur Triangulum sphæricum Rectangulum c d n; ubi data erunt vel hypotenusa cum Catheto, vel basis cum Catheto, vel omnia latera, ad inveniendum angulum acutum ad basim, qui Angulus est maximæ planorum deviationis: hæc autem inveniantur methodo sæpius à nobis explicatá.

CAP.

CAP. XI.

De exuenda secunda Planetarum Inferiorum Inæqualitate.

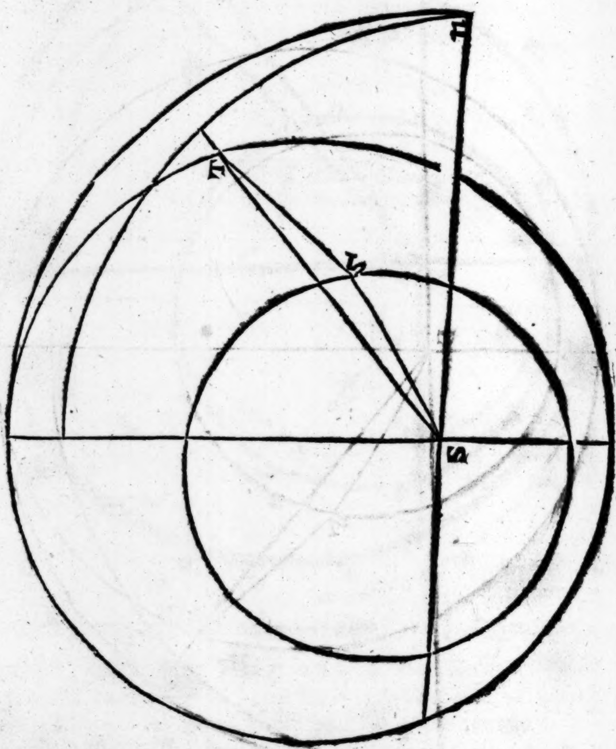
EX iis quæ hîc & alibi tradidimus colligi possunt tres methodi exuendi secundam inferiorũ planetarum Inæquali-



tatem,

tatem, etiam abdicatâ illâ ratione per maximas Veneris & Mercurii Elongationes, quâ solâ hactenus usi sunt Astronomi, quarum

1. Prima est, cùm fuerint planetæ isti in Nodis: tunc enim duabus observationibus utrinque factis invenire docuimus distantias eorundem à Sole, nempe lineas $\frac{SN}{Sn}$ viz. Capitis noni hujus Astronomiæ Solaris parte primâ.



2. Se-

2 Secunda ex periodicis observationibus hoc facit, invenítque lineas S ♀ eo modo quem descripsimus in præparatione ad secundam methodum pro Investigatione Nodorum. (capite eodem.)

3, Tertia methodus hoc præstat ex conjunctionibus cum Sole, quæ communis est huic Astronomiæ cum Astronomia Elliptica; supponit autem hæc methodus præcognitum esse locum Nodorum atque Orbium Inclinationes.

Existente enim Terrâ in T, Planetâ in ♀. in Triangulo T S ♀ dantur omnes Anguli nempe { ♀ST. Incl. ad punctũ T
TS♀. Ex Latitud. visa.
S♀T. Complementum } eorum ad duos rectos unà cum latere S T ex Theoria Solis. Ergo habetur latus S ♀.

Neque dubito quin ex attenta eorum quæ tradidimus consideratione plures etiam excogitari possint.

CAP. XII.

De prima Veneris & Mercurii Inæqualitate investiganda.

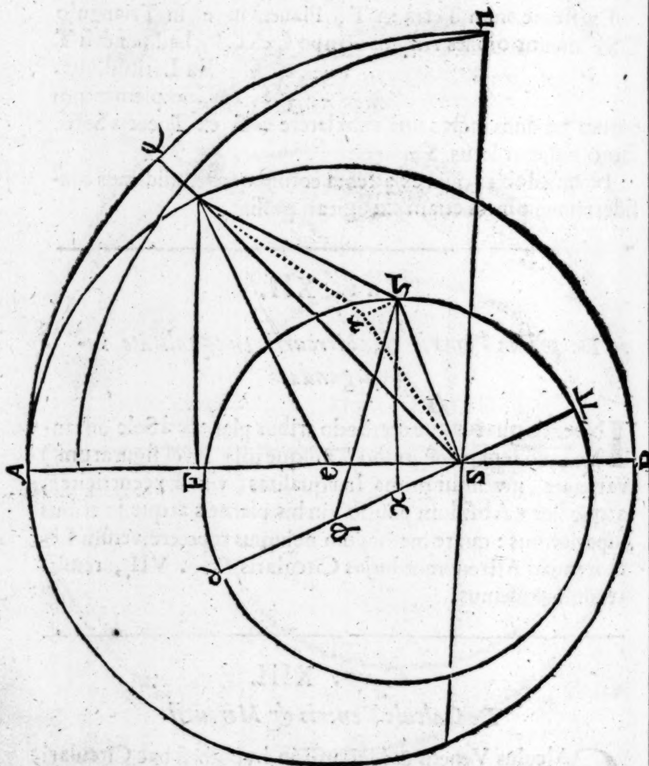
INventis quacunque methodo tribus planetæ à Sole distantiis, eodem planè modo, absque ulla (vel figurarum) varietate, invenitur prima Inæqualitas (viz. Excentricitas, atque lineæ Absidum positio) in his planetis atque in tribus superioribus: quare methodum nolumus repetere, verùm Lectorem ad Astronomiæ hujus Circularis Cap. VII, remittendum censemus.

CAP. XIII.

De Calculo Veneris & Mercurii.

CAlculus Veneris & Mercurii, in hypothesi hac Circulari, nõ aliâ re differt à Calculo in Astronomia Elliptica; nisi

in inventione distantiarũ Terræ & planetæ à Sole in Orbitis suis(nempe linearum ST & S♄ quæ distantias à Sole metiuntur)earum sc.magnitudinis & positionis;constat autẽ hic Calculus ex duobus quasi Capitulis : Inventione nimirum visæ tum { Longitudinis / Latitudinis } hæc autem ex Anomalia utriusque (Terræ & Planetæ) simplici ex positione respectu Nodo-



rum

rum, atque Inclinatione dependent. Methodus autem integra hæc est.

1. In Triangulo F C T dantur { F C, F T, C T } { Exc., Anom., Rad. }
Ergo habetur F T

2. In Triangulo S F T dantur { S F, F T, S F T } Ergo { S T, F S T }

3. Eodem modo in Orbita planetæ quæratur S ϛ, nempe dantur { φ ϰ, ϰ φ ϛ, ϰ ϛ } Ergo φ ϛ

Deinde data { S φ, φ ϛ, S φ ϛ } Ergo S ϛ, & φ S ϛ

Istis inventis reducatur locus planetæ ad Eclipticam, solvendo Triangulum Rectangulum S ϛ r ubi dantur præter angulum rectum { ϛ S Invent., ϛ S r Inclinatio: ad S ϛ } Ergo & S r. ϛ r, & habetur etiam positio lineæ S r, resolutione Tri. sphærici b c n.

Tum in Triangulo S T r dantur { S T Theor., S r Invent., T S r Ex positione $\frac{ST}{Sr}$ }

Ergo habetur Angulus S T r.
Cujus complementum ad 180. gr. = Longitudini ab opposito Solis.

Pro Latitudine.

Quoniam in Tri. r S T dantur { r S, S T, r S T } Ergo datur T r.

Et in Triangulo Rectangulo ϛ r T, datis { ϛ/r, r/T } datur T ϛ.

Quare ex suprà demonstratis erit.

T♄. s r S♄ :: S♄. s ♄ T r. Id est.

Ut distantia planetæ à terra ad sinum Inclinationis, ita distantia ejusdem à Sole ad sinum Latitudinis apparentis.

Quare Calculum etiam in hac hypothesi Geometricè absolvere docuimus. Ex iis autem quæ hactenus tradidimus, facile erit Astronomis quamcunque voluerint hypothesin & absolvere

absolvere, & ad examen redigere; nobis autem methodi quam nuper invenimus vim hucusque experiri, atque pro specimine Astronomiæ quam colimus, divinissimæ scientiæ Symmystis exponere visum est.

FINIS.